

Mercedes Vito / Viano с 2010 г. Руководство по ремонту и эксплуатации

ВВЕДЕНИЕ

1 ДЕЙСТВИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	1•1
Где что искать?	1•1
Повреждение шины	1•2
Запуск двигателя от вспомогательной аккумуляторной батареи	1•4
Буксировка автомобиля и буксировка для запуска двигателя	1•5
Электрические предохранители	1•7
Замена ламп	1•11
2A ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	2A•15
2B ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД	2B•33
2C ПОЕЗДКА НА СТО	2C•35
3 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЯ	3•37
Техническая информация автомобиля.....	3•37
Органы управления, приборная панель, оборудование салона	3•44
Уход за кузовом и салоном автомобиля.....	3•66
Техническое обслуживание автомобиля.....	3•68
4 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НА АВТОМОБИЛЕ	4•75
5 ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ С НИМИ	
Базовый комплект необходимых инструментов	5•77
Методы работы с измерительными приборами.....	5•79
6A МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ОБЪЕМОМ 2,2 Л (ИНДЕКС 651)	
Технические операции на автомобиле.....	6A•81
Двигатель в сборе.....	6A•82
Головка блока цилиндров.....	6A•83
Масляный поддон	6A•88
Газораспределительный механизм.....	6A•91
Блок цилиндров	6A•98
Сервисные данные и спецификация.....	6A•101
6B МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ОБЪЕМОМ 3,0 Л (ИНДЕКС 642)	
Технические операции на автомобиле.....	6B•103
Двигатель в сборе	6B•103
Головки блока цилиндров	6B•105
Масляный поддон	6B•107
Газораспределительный механизм.....	6B•109
Блок цилиндров	6B•113
Сервисные данные и спецификация.....	6B•117

6C МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ БЕНЗИНОВОГО ДВИГАТЕЛЯ (ИНДЕКС 272)

Технические операции на автомобиле.....	6C•119
Двигатель в сборе	6C•119
Сервисные данные и спецификация	6C•121

7 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651).....	7•122
Модель с дизельным двигателем объемом 3,0 л (индекс 642)	7•127
Модель с бензиновым двигателем объемом 3,5 л (индекс 272)	7•129
Сервисные данные и спецификация	7•130

8 СИСТЕМА СМАЗКИ

Общие сведения	8•131
Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651).....	8•131
Модель с дизельным двигателем объемом 3,0 л (индекс 642)	8•135
Модель с бензиновым двигателем объемом 3,5 л (индекс 272)	8•136
Сервисные данные и спецификация	8•140

9 СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Общие сведения	9•141
Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651).....	9•141
Модель с дизельным двигателем объемом 3,0 л (индекс 642)	9•147
Модель с бензиновым двигателем объемом 3,5 л (индекс 272)	9•150
Сервисные данные и спецификация	9•151

10 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651).....	10•152
Модель с дизельным двигателем объемом 3,0 л (индекс 642)	10•156
Модель с бензиновым двигателем объемом 3,5 л (индекс 272)	10•157
Сервисные данные и спецификация	10•158

11 СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА

Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651).....	11•159
Модель с дизельным двигателем объемом 3,0 л (индекс 642)	11•163
Модель с бензиновым двигателем объемом 3,5 л (индекс 272)	11•166
Сервисные данные и спецификация	11•169

12 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651).....	12•170
Модель с дизельным двигателем объемом 3,0 л (индекс 642)	12•176

Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>

СОДЕРЖАНИЕ

Модель с бензиновым двигателем объемом 3,5 л (индекс 272)	12•177	1
Сервисные данные и спецификация.....	12•179	2
13 СЦЕПЛЕНИЕ		3
Технические операции на автомобиле.....	13•180	4
Сцепление в сборе.....	13•180	5
Главный цилиндр.....	13•181	6A
Гидравлические магистрали сцепления	13•182	6B
Педаль сцепления.....	13•182	6C
14А МЕХАНИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ		7
Механическая коробка передач 716.6	14A•184	8
Механическая коробка передач 711.6	14A•187	9
Механизм переключения коробки передач.....	14A•188	10
Сервисные данные и спецификация.....	14A•190	11
14В АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ		12
Технические операции на автомобиле.....	14B•192	13
Автоматическая коробка передач (модификация с двигателем 651)	14B•193	14A
Автоматическая коробка передач (модификация с двигателем 272).....	14B•194	14B
Автоматическая коробка передач (модификация с двигателем 642)	14B•195	14C
Сервисные данные и спецификация.....	14B•195	15
14С РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА		16
Технические операции на автомобиле.....	14C•196	17
Раздаточная коробка	14C•197	18
15 ПРИВОДНЫЕ ВАЛЫ И ОСИ		19
Передний мост.....	15•198	20
Задний мост.....	15•201	21
Карданный вал.....	15•207	22
Сервисные данные и спецификация.....	15•209	C•387
16 ПОДВЕСКА		
Технические операции на автомобиле.....	16•210	
Передняя подвеска	16•213	
Задняя подвеска	16•218	
Пневматическая подвеска	16•219	
Сервисные данные и спецификация.....	16•224	
17 ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА		
Общие сведения	17•225	
Технические операции на автомобиле.....	17•225	
Расширительный бачок тормозной системы	17•227	
Тормозные колодки.....	17•228	
Тормозной суппорт	17•230	
Тормозные диски	17•231	
Главный тормозной цилиндр.....	17•232	
Вакуумный усилитель тормозного привода.....	17•233	
Вакуумный насос	17•234	
Антиблокировочная система тормозов и система стабилизации движения.....	17•235	
Стояночный тормоз	17•238	
Сервисные данные и спецификация.....	17•240	
18 РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ		
Технические операции на автомобиле.....	18•241	
Рулевое колесо	18•243	
Рулевой вал	18•243	
Рулевой механизм	18•244	
Рулевая тяга.....	18•246	
Насос усилителя рулевого управления	18•247	
Радиатор усилителя рулевого управления	18•249	
Шланги усилителя рулевого управления	18•250	
Расширительный бачок усилителя рулевого управления	18•251	
Сервисные данные и спецификация.....	18•252	
19 КУЗОВ		
Капот	19•253	
Лючок заправочной горловины	19•256	
Подъемная дверь багажного отделения	19•257	
Распашные двери багажного отделения.....	19•262	
Передние двери.....	19•267	
Скользящие боковые двери	19•271	
Остекление	19•273	
Бамперы	19•276	
Наружные зеркала заднего вида	19•278	
Приборная панель.....	19•279	
Сиденья	19•281	
Кузовные зазоры.....	19•283	
Сервисные данные и спецификация.....	19•285	
20 ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ		
Модуль подушки безопасности водителя	20•286	
Модуль боковой подушки безопасности.....	20•286	
Модуль подушки безопасности переднего пассажира	20•287	
Модуль шторки безопасности.....	20•287	
Датчики удара	20•288	
Ремни безопасности с преднатяжителями	20•288	
Блок управления подушками безопасности	20•291	
Сервисные данные и спецификация.....	20•292	
21 СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА		
Общие сведения	21•293	
Технические операции на автомобиле	21•294	
Корпус отопителя.....	21•294	
Мотор вентилятора отопителя	21•295	
Вентилятор системы кондиционирования воздуха	21•296	
Конденсатор	21•296	
Испаритель	21•297	
Компрессор кондиционера воздуха	21•297	
Заслонки системы кондиционирования воздуха	21•299	
Панель управления кондиционером воздуха	21•300	
Теплообменник	21•301	
Картридж осушителя	21•302	
Датчики системы кондиционирования воздуха	21•302	
Сервисные данные и спецификация.....	21•304	
22 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОСХЕМЫ		
Блок реле и предохранителей.....	22•305	
Выключатели и датчики	22•306	
Комбинация приборов	22•308	
Система облегчения парковки	22•309	
Стеклоочиститель и омыватель ветрового стекла	22•310	
Стеклоочиститель и омыватель заднего стекла	22•312	
Омыватель фар головного освещения	22•314	
Аудиосистема	22•314	
Сервисные данные и спецификация	22•317	
Электросхемы	22•317	

Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6A
- 6B
- 6C
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14A
- 14B
- 14C
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22

ВВЕДЕНИЕ



В 2010 году на выставке в Ганновере состоялась премьера обновленного микроавтобуса Mercedes-Benz Vito.

Данный автомобиль не чистокровный «немец»: производят его в испанском городе Витория – отсюда, собственно, и происходит название модели. До Второй мировой войны завод принадлежал германской компании DKW, затем его приобрел Volkswagen, а с 1970 года производство принадлежит Mercedes-Benz. С 1980 года на этом заводе выпускался неказистый на вид, но очень практичный Mercedes-Benz MB100D. Vito первого поколения, появившийся в 1996 году, унаследовал от предшественника переднеприводную компоновку, однако в отличие от него имел уже тщательно прорисованный стремительный силуэт. В 2003 году было представлено второе поколение Mercedes-Benz Vito, в котором увеличенные габариты и новые двигатели соединились с классической компоновкой с приводом на задние колеса.



Новинка 2010 года представляет собой модернизацию именно Vito II (кузовные индексы обеих версий – W639).

Главное, что изменилось во внешности, – появились биксеноновые поворотные фары с омывателем, а бампер и облицовка приведены в соответствие с новым дизайном легковых Mercedes-Benz.



После обновления 2010 года грузопассажирские Vito и их люксовые двойники Viano внешне отличаются друг от друга только цветом радиаторной решетки спереди и по-разному выполненные углами кузова и фонарями кормы.



Кузов обновленного Mercedes-Benz Vito остался в прежних габаритах, с теми же дверными и оконными проемами. Но если раньше существовал вариант с пластмассовой крышей и передними крыльями из композита, то теперь все только стальное, с двусторонней оцинковкой. На первый взгляд может показаться, что инженеры Mercedes идут против современного течения в мировом автопроме: задний привод, отказ от пластмасс. Однако на самом деле нежелание использовать композитные кузовные панели специалисты компании объясняют нестабильностью кузовных зазоров между такими кузовными панелями, а такая, на первый взгляд, мелочь очень важна для репутации уважающей себя компании.

Vito доступны в двух вариантах колесной базы: стандартном (3200 мм) и увеличенном (3430 мм). Как следствие, при одинаковой длине автомобиля (5238 мм) вариантов длины заднего свеса тоже два: обычный и укороченный на 245 мм. Вариантов высоты крыши тоже два: 1353 или 1745 мм от пола до потолка. Объем грузового отсека варьируется от 5,2 до 7,4 м³ при грузоподъемности от 930 до 1170 кг (причем у длиннобазной версии нет модификации с высокой крышей, иначе объем был бы еще больше).

Mercedes-Benz Vito предлагается покупателям в трех основных исполнениях: фургон Van, грузопассажирская версия Mixto и микроавтобус Shuttle. В салоне Viano упор сделан на комфорт и показную роскошь. Это касается и панелей, выполненных под полированное дерево дорогих пород, и мультифункционального рулевого колеса, и кожаных сидений, и многоного другого. В салоне два люка: один небольшой, а второй едва ли не с полкрыши. По качеству отделки и уровню оснащения Viano нет равных в классе. Примечательно, что даже самая богатая линия оснащения предусматривает расширение за счет внушительного списка опций.



Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>

ВВЕДЕНИЕ

Грузопассажирский Mixto вмещает пять или шесть человек, которые могут разместиться на двух рядах сидений, а версия Shuttle рассчитана на семь-восемь пассажиров, которые смогут с комфортом расположиться на трех рядах кресел. Традиционно для Vito пассажирские версии отличаются возможностью удобной трансформации салона. При желании все задние сиденья могут быть сняты, чтобы превратить автомобиль в грузовой фургон, отличающийся от обычной грузовой версии лишь панелями обивки.

Задняя дверь всех версий может быть двусторонней распашной или подвесной.



Компания Mercedes всегда славилась своими дизельными двигателями. Немудрено, что именно эти моторы занимают ключевые позиции в гамме силовых агрегатов Vito. Дизели OM 651 объемом 2,2 л в зависимости от модификации развиваются 95, 136 и 163 л. с. (стоит отметить, что наиболее «задущенная» 95-сильная версия имеет соответствующим образом увеличенные ресурс и надежность). Интересная особенность этого семейства двигателей – изменяемая производительность пластинчатого масляного насоса за счет изменения объема рабочей

полости. Благодаря такой конструкции масляного насоса, а также электромагнитной муфте генератора достигается значительное уменьшение расхода топлива.

V-образный шестицилиндровый дизельный OM 642 объемом 2,99 л с углом развала 72° развивает 224 л. с. Мощнее лишь единственный бензиновый двигатель M 272 рабочим объемом 3,5 л и мощностью 258 л. с.

Высокую мощность и при этом пологую кривую крутящего момента обеспечивают турбонадув с промежуточным охлаждением.

Все четырехцилиндровые дизели комплектуются шестиступенчатой механической коробкой передач, а V-образные шестицилиндровые – пятиапазонными «автоматами». Кроме того, существуют полноприводные версии Vito, однако ассоциировать их с внедорожниками не стоит: несмотря на постоянное включение полного привода, поникающего ряда в трансмиссии нет, как нет и блокировок дифференциала (буксирующие колеса подтормаживаются электроникой). Дополнительный привод на передние колеса лишь существенно улучшает управляемость на скользкой дороге и упрощает вождение по относительному бездорожью.

Благодаря изменению рычагов передней подвески, эластичных опор стоеек и амортизаторов, а также подбору пружин с другими характеристиками в подвеске нового Vito удалось добиться снижения шума и еще более стабильного поведения автомобиля на дороге. Передние колеса способны выворачиваться почти поперек движению автомобиля, что обеспечивает ему крайне малый радиус поворота – всего 5,9 м по наружному габариту.

Высокие показатели безопасности обеспечиваются входящими в стандартную комплектацию трехточечными ремнями безопасности для всех сидений, натяжителями ленты ремня безопасности на водительском и переднем пассажирском сиденьях, а также полнообъемной водительской подушкой безопасности. Дополнительно могут устанавливаться фронтальная подушка безопасности для переднего пассажирского сиденья, боковые подушки безопасности для передних сидений, а также шторки безопасности. Кроме всего прочего, существенно улучшилась реакция автомобиля при столкновении с препятствием: повысились его прочность, жесткость, усовершенствовались характеристики изгиба, перекашивания и скручивания для всех версий. В передней части расположены деформируемые зоны, которые при столкновении поглощают максимальную часть кинетической энергии, а при незначительных ДТП предотвращают повреждение продольных балок рамы. Кроме того, безопасность автомобиля обеспечивают также серийно устанавливаемые петли для крепления багажа, система направляющих для крепления багажа в грузовом отсеке фургонов, а также разнообразные устройства, препятствующие смещению груза, и разделительные перегородки.

Широкая гамма предлагаемых модификаций, вместительный грузовой отсек с ровным полом или просторный салон, энергоемкая и долговечная подвеска, управляемость и маневренность легкового автомобиля, комфорт и безопасность – вот далеко не полный перечень качеств, которые делают автомобили Mercedes Vito и Viano популярными среди автолюбителей.

В данном руководстве приводятся указания по эксплуатации и ремонту всех модификаций Mercedes Vito/Viano, выпускаемых с 2010 года.

Модель	Двигатель	Модель	Двигатель
Mercedes Vito (W639)		Mercedes Viano (W639)	
Vito 110 CDi Годы выпуска: с 2010 года	Дизель OM 651 DE 22 LA Рядный четырехцилиндровый 16-клапанный DOHC Рабочий объем: 2143 см ³ Мощность: 95 л. с.	Viano 2.0 CDi Годы выпуска: с 2010 года	Дизель OM 651 DE 22 LA Рядный четырехцилиндровый 16-клапанный DOHC Рабочий объем: 2143 см ³ Мощность: 136 л. с.
Vito 113 CDi Годы выпуска: с 2010 года	Дизель OM 651 DE 22 LA Рядный четырехцилиндровый 16-клапанный DOHC Рабочий объем: 2143 см ³ Мощность: 136 л. с.	Viano 2.2 CDi Годы выпуска: с 2010 года	Дизель OM 651 DE 22 LA Рядный четырехцилиндровый 16-клапанный DOHC Рабочий объем: 2143 см ³ Мощность: 163 л. с.
Vito 116 CDi Годы выпуска: с 2010 года	Дизель OM 651 DE 22 LA Рядный четырехцилиндровый 16-клапанный DOHC Рабочий объем: 2143 см ³ Мощность: 163 л. с.	Viano 3.0 CDi Годы выпуска: с 2010 года	Дизель OM 642 DE 30 LA V-образный шестицилиндровый 24-клапанный DOHC Рабочий объем: 2987 см ³ Мощность: 224 л. с.
Vito 122 CDi Годы выпуска: с 2010 года	Дизель OM 642 DE 30 LA V-образный шестицилиндровый 24-клапанный DOHC Рабочий объем: 2987 см ³ Мощность: 224 л. с.	Viano 3.5 Годы выпуска: с 2010 года	Бензиновый M 272 V-образный шестицилиндровый 24-клапанный DOHC Рабочий объем: 3498 см ³ Мощность: 258 л. с.
Vito 126 Годы выпуска: с 2010 года	Бензиновый M 272 E35 V-образный шестицилиндровый 24-клапанный DOHC Рабочий объем: 3498 см ³ Мощность: 258 л. с.		

Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>

Определение неисправностей двигателя по состоянию свечей зажигания

Полезную для водителя информацию о работе бензинового двигателя и его отдельных агрегатов несут свечи зажигания. По их внешнему виду можно своевременно определить нарушения в работе двигателя, что позволит устранить неисправность на раннем этапе, повысить топливную экономичность и мощностные показатели двигателя.

Немаловажный момент: осмотр свечей зажигания необходимо проводить после продолжительной работы двигателя, лучше всего после длительной поездки по автомагистрали. Очень часто некоторые автолюбители выкручивают свечи для определения причины неустойчивой работы двигателя непосредственно после холодного пуска при отрицательной температуре окружающего воздуха, и, обнаружив черный нагар, делают неправильный вывод. Хотя на самом деле причиной возникновения такого нагара является принудительное обогащение смеси во время работы двигателя в режиме холодного старта, а причина нестабильной работы – плохое состояние высоковольтных проводов.

Поэтому, как уже было сказано выше, при обнаружении отклонений от нормы в работе двигателя необходимо проехать на изначально чистых свечах как минимум 250–300 км, и только после этого производить диагностику.

фото №1



На фото №1 изображена свеча зажигания, вывернутая из нормально работающего двигателя. Юбка центрального электрода имеет светло-коричневый цвет, нагар и отложения минимальны, полное отсутствие следов масла. Такой двигатель обеспечивает оптимальные показатели расхода топлива и моторного масла.

фото №2



Свеча, изображенная на фото №2, вывернута из двигателя с повышенным расходом топлива. Центральный электрод такой свечи покрыт бархатисто-черным нагаром. Причинами этого могут быть богатая воздушно-топливная смесь (неправильная регулировка карбюратора или неисправность системы электронного впрыска), засорение воздушного фильтра.

фото №3



Свеча зажигания, показанная на фото №3, вывернута из неработающего цилиндра. Центральный электрод такой свечи, а также его юбка покрыты плотным слоем масла смешанного с каплями не-

споревшего топлива и мелкими частицами от разрушений, произошедших в этом цилиндре. Причиной такой неисправности – разрушение одного из клапанов или поломка перегородок между поршневыми кольцами с попаданием металлических частиц между клапаном и его седлом. Симптомы такой неисправности: двигатель «троит» не переставая, заметна значительная потеря мощности, многократно возрастает расход топлива. При появлении таких симптомов затягиваться с поиском неисправности нельзя. Необходимо осмотреть свечи зажигания как можно скорее. Для устранения неполадок в описанном случае необходим капитальный ремонт двигателя.

фото №4



На фото №3 изображена свеча из двигателя, топливовоздушная смесь которого в отличие от предыдущего случая слишком обеднена. Цвет электрода такой свечи зажигания от светло-серого до белого. При работе на бедной смеси эффективная мощность двигателя падает. При использовании такой смеси она долго не воспламеняется, а процесс сгорания происходит с нарушениями, сопровождающимися неравномерной работой двигателя.

фото №5



Свеча, показанная на фото №5, имеет ярко выраженные следы масла, особенно на резьбовой части. Двигатель с такими свечами зажигания после длительной стоянки склонен некоторое время «троить», в это время из выпускной трубы выходит характерный бело-синий дым. Затем, по мере прогрева, работа двигателя стабилизируется. Причиной неисправности является неудовлетворительное состояние маслоотражательных колпачков, что приводит к перерасходу масла. Процесс замены маслоотражательных колпачков описан в главе «Механическая часть двигателя».

фото №6



Свеча зажигания, показанная на фото №6, вывернута из неработающего цилиндра. Центральный электрод такой свечи, а также его юбка покрыты плотным слоем масла смешанного с каплями не-



На фото №7 свеча зажигания с полностью разрушенным центральным электродом и его керамической юбкой. Причиной такой неисправности могли стать длительная работа двигателя с детонацией, применение топлива с низким октановым числом, очень раннее зажигание или просто бракованная свеча. Симптомы работы двигателя при этом сходны с предыдущим случаем. Владельцу автомобиля повезет, если частицы центрального электрода сумеют проскочить в выпускную систему, не застряв под выпускным клапаном, в противном случае не избежать ремонта головки блока цилиндров.

фото №8



Свеча зажигания, изображенная на фото №8, имеет электрод, покрытый зольными отложениями. При этом цвет отложений не играет решающей роли. Причина такого нароста – сгорание масла вследствие износа или залипания маслосъемных поршневых колец. На двигателе наблюдается повышенный расход масла, из выпускной трубы выходит синий дым. Процедура замены поршневых колец описывается в главе «Механическая часть двигателя».

Состояние свечей зажигания рекомендуется также проверять при проведении планового технического обслуживания автомобиля. При этом необходимо измерять величину зазора между электродами свечи и удалять нагар металлической щеткой. Удаление нагара пескоструйной машиной может привести к возникновению микротрещин, которые в дальнейшем перерастут в более серьезные дефекты, что, в конечном итоге, приведет к случаю, описанному на фото №7. Кроме того, рекомендуется менять местами свечи зажигания, поскольку температурные режимы работы различных цилиндров двигателя могут быть не одинаковы (например, средние цилиндры двигателей с центральным впрыском топлива работают при более высоких температурах, чем крайние).

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6А
- 6В
- 6С
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14А
- 14В
- 14С
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22

Диагностика и очистка топливных форсунок



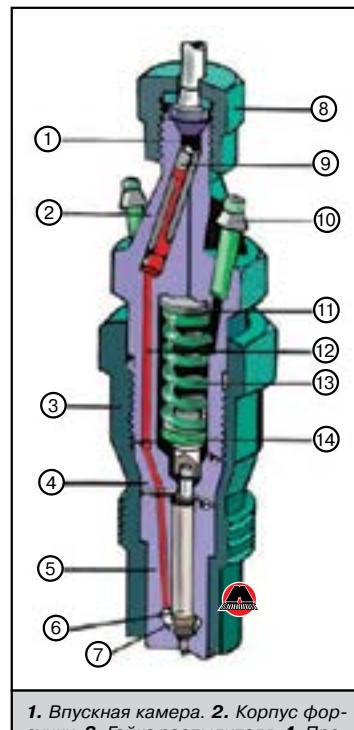
Очень часто автолюбителю приходится сталкиваться с повышенным расходом топлива, падением мощности, а иногда и с полным отказом автомобиля передвигаться. Чаще всего причиной этого является неисправность топливных форсунок вследствие использования топлива несоответствующего качества. И не важно, вызвано ли это желанием водителя сэкономить на более дешевом топливе или непорядочностью сотрудников автозаправочных станций. Так или иначе, возникает проблема необходимости замены форсунок. Самый простой (и бесспорно самый правильный) выход при этом – обратиться на ближайшую специализированную станцию технического обслуживания. Однако если владелец автомобиля считает, что способен справиться с возникшей проблемой самостоятельно, безусловно сэкономив при этом некоторое количество средств, в помощь ему и приводятся ниже следующие советы, которые либо помогут автолюбителю избежать ошибок в процессе работы, либо убедят в своевременном отказе от бесполезной затраты.

Прежде всего, необходимо четко осознавать, что, сам процесс замены (описываемый в соответствующей главе данного Руководства) должен выполняться только при наличии определенных навыков, поскольку может таить в себе определенные опасности как для здоровья, так и для жизни человека – давление топлива в некоторых системах впрыска современных двигателей может достигать 250 атм, потому любая неосторожность может иметь фатальные последствия.

Вторым, не менее важным моментом, является то, что даже в случае удачной замены топливного распыльщика, существует опасность получить в результате форсунку с распылом гораздо худшего качества, чем было до замены, даже при условии самого высокого качества заменяемых деталей. Что уж говорить о случаях применения некачественных или бракованных форсунок. Именно для того, чтобы избежать подобных ситуаций, необходимо использование специальных ди-

агностических стендов, имеющихся на станциях технического обслуживания, или, по крайней мере, простейшего приспособления, о котором пойдет речь ниже. Издательство «Монолит»

Для начала необходимо разобраться в устройстве дизельной форсунки и понять процессы, происходящие в ней. Все форсунки, за редким исключением, принципиально схожи, и процессы, происходящие в них – аналогичны. Устройство топливной форсунки изображено на рисунке.

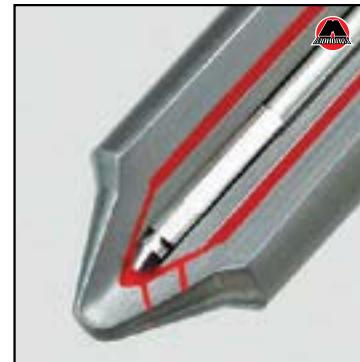


1. Впускная камера.
2. Корпус форсунки.
3. Гайка распыльщика.
4. Проставка.
5. Распыльщик.
6. Игла распыльщика.
7. Полость распыльщика.
8. Накидная гайка для соединения с трубопроводом высокого давления.
9. Фильтр.
10. Штуцер дренажной системы.
11. Прокладка регулирования давления впрыска.
12. Канал высокого давления.
13. Пружина.
14. Нажимной штифт.

Принцип действия топливной форсунки следующий: топливо от насоса высокого давления (ТНВД) попадает в штуцер форсунки, а оттуда по системе каналов (12) в полость распыльщика (7). Дальнейшее продвижение топлива закрыто иглой распыльщика (6), поджатой пружиной (13). Тем временем, ТНВД продолжает нагнетать топливо, поднимая его давление до величины, способной преодолеть усилие пружины и приподнять иглу распыльщика над седлом. При этом происходит впрыск топлива в цилиндр, вследствие чего давление снова падает и игла садится на седло, отсекая подачу топлива и запирая си-

стему. При продолжении нагнетания топлива процесс повторяется. Главным условием работы при этом является то, что после окончания впрыска система должна закрыться, в противном случае на следующем такте подача топлива осуществляется не тогда, когда давление в системе поднимется до заданного, а в момент начала подачи топлива насосом. Следствием этого станет жесткая работа двигателя, потеря мощности и выход топливной форсунки из строя из-за попадания продуктов сгорания в незапертую систему.

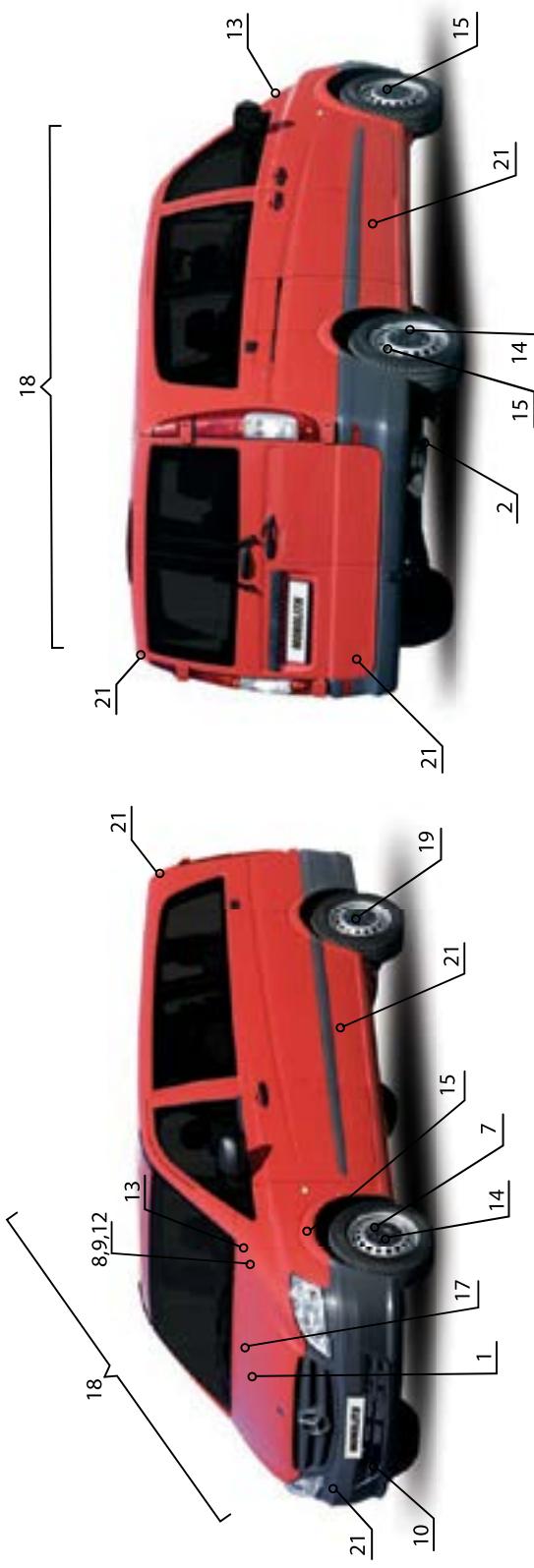
Зная принцип работы форсунки, можно разобраться, что же может мешать нормальному запиранию системы при внешне исправных деталях. Чаще всего причиной этому является возникновение боковых сил, прижимающих иглу к корпусу распыльщика. Для борьбы с такими силами существует нажимной штифт (14), размещененный в проставке (4). Штифт разгружает иглу от возможного воздействия деформированной пружины, однако, если на нем имеется некоторая выработка, штифт может сам стать причиной возникновения боковой силы. Поэтому, при замене топливных форсунок нужно быть готовым к тому, что новый распыльщик начнет «липть», что потребует неоднократной переборки форсунки с переворачиванием пружины или заменой её либо толкателя. В некоторых случаях может потребоваться даже замена корпуса топливной форсунки.



Поскольку игла в распыльщике ничем не уплотняется, некоторое количество топлива просачивается между иглой и корпусом форсунки и попадает в полость, где расположена пружина (13). Если топливо не будет удаляться из этой полости, игла распыльщика может потерять возможность перемещаться и форсунка окажется «запертой». Для удаления просочившегося топлива служит дренажная система (10).

Давление открытия иглы регулируется регулировочными прокладками (11), а вся конструкция стягивается накидной гайкой (4).

Никаких уплотнительных элементов в форсунке не предусмотрено, а герметичность обеспечивается исключительно прецизионной обработкой



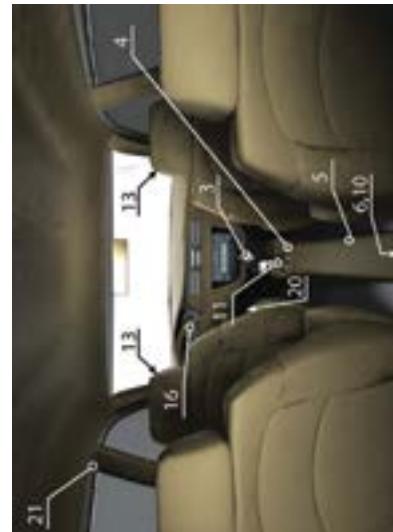
Приведенные иллюстрации упростят определение той или иной неисправности. Заметив любые отклонения от нормы на вашем автомобиле (посторонние шумы, стуки, течи, признаки неравномерного износа, нарушения в управляемости и т.п.) локализуйте место признака неисправности, сопоставьте его с рисунком и обратитесь к таблице по соответствующей ссылке. Если не удастся определить точный источник посторонних шумов, то необходимо сделать это хотя бы приблизительно. Затем, используя иллюстрации и таблицу выявить конкретную неисправность.

На рисунке и в таблице далее приведены самые распространенные источники шумов, однако сходные признаки могут возникать и в других местах автомобиля.

Если невозможно определить местоположение неисправности по рисунку, то необходимо попытаться выявить причину по основным категориям и пунктам, приведенным в таблице.



- Примечание:**
На рисунке следующие позиции указывают:
13 – Амортизаторные стойки передней подвески
20 – Педальный узел
6, 10 – Редуктор задней главной передачи



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6A**
- 6B
- 6C
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14A
- 14B
- 14C
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22

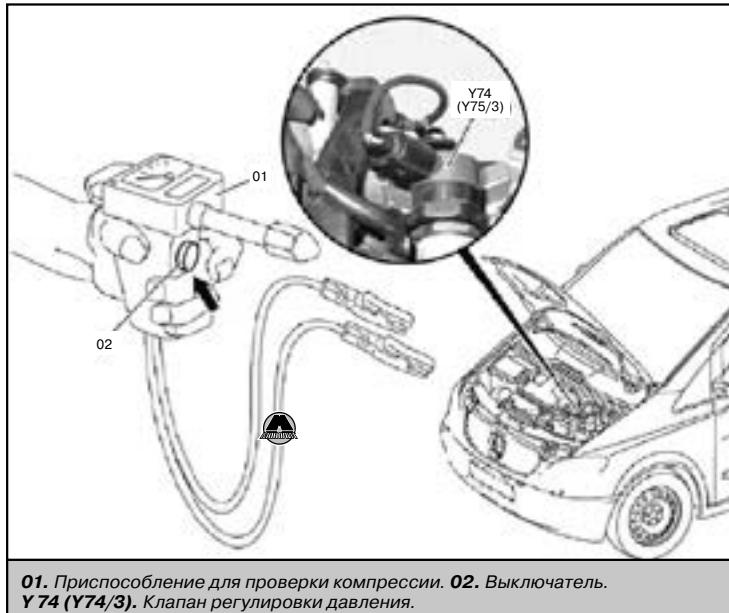
Глава 6А

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ОБЪЕМОМ 2,2 Л (ИНДЕКС 651)

1. Технические операции на автомобиле	81	5. Газораспределительный механизм.....	91
2. Двигатель в сборе.....	82	6. Блок цилиндров	98
3. Головка блока цилиндров.....	83	7. Сервисные данные и спецификация.....	101
4. Масляный поддон	88		

1. Технические операции на автомобиле

Проверка компрессии



ВНИМАНИЕ
Принять меры, исключающие самопроизвольное прогревание транспортного средства с места. Работать в застегнутой и плотно облегающей спецодежде. Не дотрагиваться до горячих или вращающихся деталей.

1. Запустить и прогреть двигатель до рабочей температуры (температуры охлаждающей жидкости примерно 80°C)
 2. Снять свечи подогрева.
 3. Отсоединить разъем клапана регулировки давления (Y74)/(Y74/3).
 4. Прокрутить двигатель при помощи стартера.
 5. Установить ввинчиваемое приспособление в отверстие свечи подогрева проверяемого цилиндра.
 6. Подсоединить приспособление для проверки компрессии (01) с соединительной трубкой к ввинчиваемому приспособлению.
 7. Прокрутить двигатель при помощи стартера (семь-девять секунд)
 8. Повторить процедуру для остальных цилиндров двигателя.
 9. Сравнить полученные результаты со спецификацией.
- Стандартное значение компрессии: 27-32 Бар.
- Разность компрессии между цилиндрами: 3 Бар
10. Установку произвести в порядке обратном снятию.

Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6A
- 6B**
- 6C
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14A
- 14B
- 14C
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22

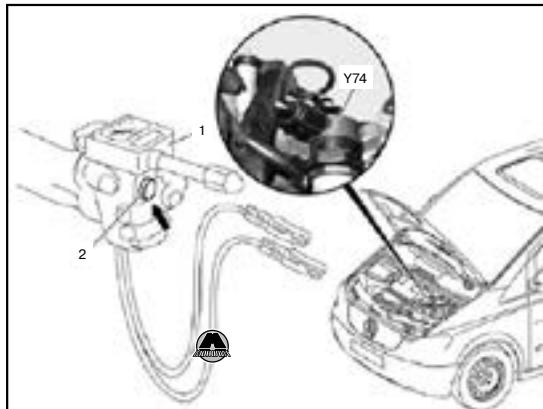
Глава 6В

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ОБЪЕМОМ 3,0 Л (ИНДЕКС 642)

1. Технические операции на автомобиле.....	103
2. Двигатель в сборе.....	103
3. Головка блока цилиндров.....	105
4. Масляный поддон	107
5. Газораспределительный механизм.....	109
6. Блок цилиндров	113
7. Сервисные данные и спецификация.....	117

1. Технические операции на автомобиле

Проверка компрессии



1. Приспособление для проверки компрессии. 2. Выключатель. Y74. Клапан регулировки давления.

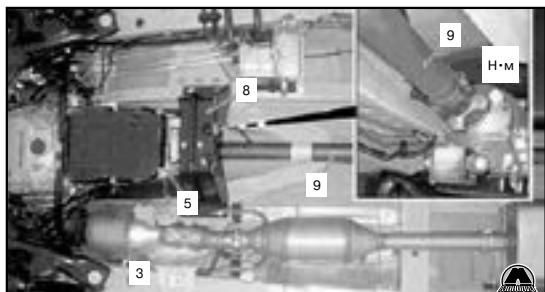
ВНИМАНИЕ
Принять меры, исключающие самопроизвольное трогание транспортного средства с места. Работать в застегнутой и плотно облегающей спецодежде. Не дотрагиваться до горячих или вращающихся деталей.

1. Запустить и прогреть двигатель до рабочей температуры (температуры охлаждающей жидкости примерно 80°C)
2. Снять свечи подогрева.
3. Отсоединить разъем клапана регулировки давления (Y74)
4. Прокрутить двигатель при помощи стартера.
5. Установить ввинчиваемое приспособление в отверстие свечи подогрева проверяемого цилиндра.
6. Подсоединить приспособление для проверки компрессии (1) с соединительной трубкой к ввинчиваемому приспособлению.

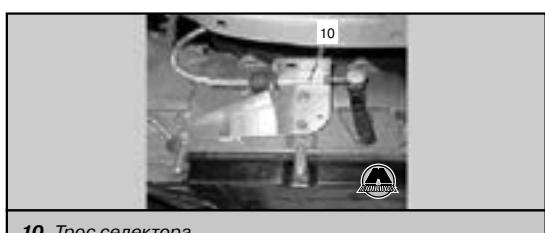
7. Прокрутить двигатель при помощи стартера (семьдесят секунд)
8. Повторить процедуру для остальных цилиндров двигателя.
9. Сравнить полученные результаты со спецификацией.
Стандартное значение компрессии: 27 – 32 Бар.
Разность компрессии между цилиндрами: 3 Бар
10. Установку произвести в порядке обратном снятию.

2. Двигатель в сборе

Снятие двигателя в сборе



3. Катализитический нейтрализатор. 5. Кронштейн. 8. Поперечная балка двигателя. 9. Карданный вал.



10. Трос селектора.

Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>

1
2
3
4
5
6А
6В
6С

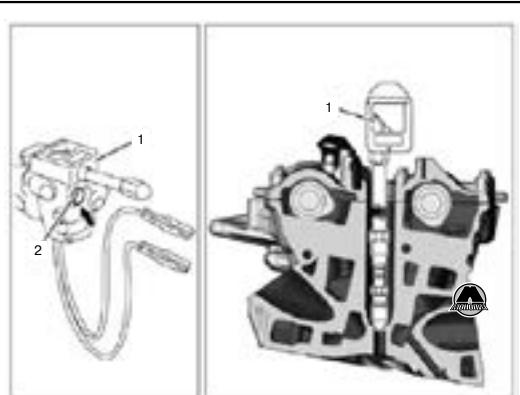
Глава 6С

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ БЕНЗИНОВОГО ДВИГАТЕЛЯ (ИНДЕКС 272)

1. Технические операции на автомобиле.....	119	3. Сервисные данные и спецификация.....	121
2. Двигатель в сборе.....	119		

1. Технические операции на автомобиле

Проверка компрессии



1. Компрессометр. 2. Контактный выключатель.



Примечание:
Для вращения двигателя использовать не замок зажигания, а контактный выключатель (2) на компрессомете (1).

6. Таким же образом выполнить проверку на остальных цилиндрах двигателя. Издательство «Монолит»
7. Измеренные значения сравнить с допустимыми значениями.

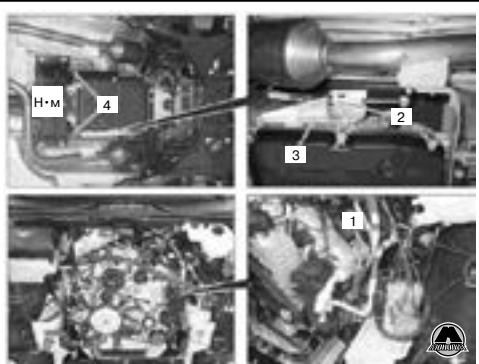


Примечание:
Если измеренное давление ниже минимального заданного значения или если разница между давлениями отдельных цилиндров выше допустимого значения, то необходимо проверить герметичность цилиндров.

8. Установку произвести в порядке обратном снятию.
Стандартное значение компрессии: 12 – 16 Бар.
Предельное значение компрессии: 10 Бар.
Разность компрессии между цилиндрами: 1,5 Бар.

2. Двигатель в сборе

Снятие двигателя в сборе



1. Трубопровод хладагента. 2. Тяга переключения передач. 3. Кронштейн. 4. Кронштейн выпускной трубы.

1. Прогреть двигатель до рабочей температуры.

ВНИМАНИЕ
Принять меры, исключающие самопроизвольное трогание транспортного средства с места. Работать в застегнутой и плотно облегающей спецодежде. Не дотрагиваться до горячих или вращающихся деталей.

1. Прогреть двигатель до рабочей температуры.
2. Снять корпус воздушного фильтра.
3. Снять свечи зажигания.
4. Вставить компрессометр (1) в отверстие для свечи зажигания.
5. Провернуть стартером двигатель.

Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>

Глава 7

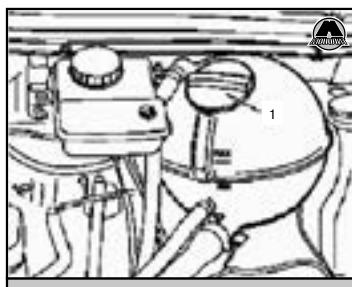
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

1. Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651).....	122
2. Модель с дизельным двигателем объемом 3,0 л (индекс 642)	127
3. Модель с бензиновым двигателем объемом 3,5 л (индекс 272)	129
4. Сервисные данные и спецификация.....	130

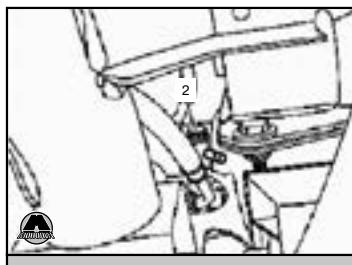
1. Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651)

Технические операции на автомобиле

Слив и заправка охлаждающей жидкости



Крышка расширительного бачка системы охлаждения



Сливная пробка радиатора системы охлаждения

ВНИМАНИЕ
Принять меры, исключающие самопроизвольное трогание транспортного средства с места. Работать в застегнутой и плотно облегающей спецодежде. Не до-

трагиваться до горячих или вращающихся деталей.

Выровнять транспортное средство между стойками подъемника и разместить четыре опорных диска в предусмотренных для этого заводом-изготовителем транспортного средства опорных точках.

Систему охлаждения открыть только при температуре охлаждающей жидкости ниже 90°C. Медленно отвернуть крышку и сбросить избыточное давление. Не заливать охлаждающую жидкость в емкости для пищевых продуктов. Работать в защитных перчатках, защитной одежде и защитных очках.

1. Провести визуальную проверку технического состояния расширительного бачка системы охлаждения.

2. Проверить техническое состояние всех трубок и шлангов системы охлаждения.

3. Отвернуть крышку расширительного бачка системы охлаждения (1).

4. Открыть регулировочный клапан системы отопления.

5. Поднять транспортное средство.

6. Снять защиту картера двигателя.

7. Отвернуть сливную пробку (2) радиатора системы охлаждения и слить охлаждающую жидкость.

8. Вкрутить и затянуть сливную пробку (2) радиатора системы охлаждения.

9. Залить охлаждающую жидкость.

Количество охлаждающей жидкости: 6,5.

10. Установить защиту картера двигателя.

11. Запустить двигатель и прокачать систему охлаждения.

Примечание:
Установить максимальную теплопроизводительность и прогреть двигатель на средних оборотах. Следить за уровнем охлаждающей жидкости в расширительном бачке, при необходимости долить. По достижении температуры охлаждающей жидкости 60 – 70°C, установить крышку расширительного бачка системы охлаждения.

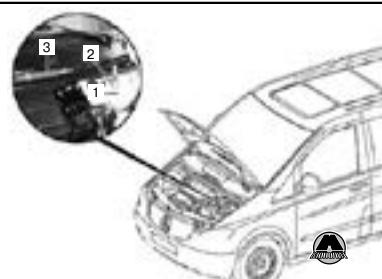
12. Заглушить двигатель.

13. Установить крышку (1) расширительного бачка системы охлаждения.

Моменты затяжек:

Сливная резьбовая пробка радиатора системы охлаждения: 3 Н·м.

Проверка герметичности системы охлаждения



1. Расширительный бачок. 2. Контрольная пробка. 3. Нагнетательный насос.

1
2
3
4
5
6A
6B
6C
7
8
9
10
11
12
13
14A
14B
14C
15
16
17
18
19
20
21
22

Глава 8

СИСТЕМА СМАЗКИ

1. Общие сведения	131
2. Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651).....	131
3. Модель с дизельным двигателем объемом 3,0 л (индекс 642)	135
4. Модель с бензиновым двигателем объемом 3,5 л (индекс 272)	136
5. Сервисные данные и спецификация.....	140

1. Общие сведения

Рекомендуемые меры предосторожности

ВНИМАНИЕ

Продолжительный и повторяющийся контакт кожи с минеральным маслом приводит к смыванию натуральных жиров с кожи человека и возникновению сухости, раздражения и дерматитов. Кроме того, отработанное моторное масло содержит потенциально вредные вещества, которые могут вызвать рак кожи. Следовательно, необходимо обеспечить меры по защите кожи, а также соответствующие моющие средства.

ВНИМАНИЕ

Наиболее эффективной мерой предосторожности является применение таких методов работы, которые практически исключают риск контакта кожи с минеральным маслом. Например, использование закрытых систем сбора отработанного масла, моечных машин для очистки деталей от масла и смазок перед началом работы.

ВНИМАНИЕ

Избегать повторяющегося и продолжительного контакта кожи с маслами, особенно с отработанными моторными маслами.

Надевать защитную одежду и непроницаемые перчатки в процессе работы.

Избегать загрязнения одежды и, в особенности, нижнего белья.

Не кладь замасленную ветошь в карманы, применение комбина-

незонов без карманов предотвратит это.

Не носить загрязненную, промасленную спецодежду и обувь. Спецодежда (рабочие комбинезоны) должны регулярно чиститься и храниться отдельно от личной одежды.

Там, где есть вероятность попадания масла в глаза, необходимо надевать защитные очки или защитную маску; в наличии также должно быть оборудование и средства для промывания глаз.

При открытых порезах и ранах вызывать неотложную медицинскую помощь.

Регулярно мыть руки с водой

и мылом, особенно перед едой (также помогут щетки для мытья ногтей и моющие средства для кожи рук). После мытья рекомендуется намазать руки кремом сланолином для восстановления жирового покрова кожи.

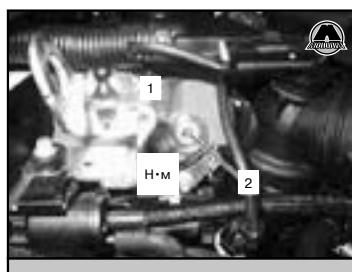
Запрещается использовать для очистки рук бензин, керосин, дизельное топливо, газойль, растворители и разбавители.

Применять защитные кремы перед началом работы в целях облегчения удаления масла с рук после работы.

При появлении на коже каких-либо заболеваний незамедлительно обратиться к врачу.

2. Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651)

Проверка давления моторного масла



1. Головка блока цилиндров.
2. Резьбовая пробка.

ВНИМАНИЕ

Принять меры, исключающие самопроизвольное трогание транспортного средства с места. Работать в застегнутой и плотно облегающей спецодежде. Не дотрагиваться до горячих или вращающихся деталей.

1. Проверить уровень моторного масла.
2. Снять облицовочную крышку двигателя.
3. Отвернуть резьбовую пробку (2) из головки блока цилиндров двигателя (1).

Примечание:
Во время установки, необходимо использовать новое уплотнительное кольцо.

4. Вкрутить переходник в сборе с уплотнительным кольцом внутрь головки блока цилиндров (1).
5. Подсоединить манометр в сборе со шлангом к переходнику.
6. Вставить термометр внутрь направляющей трубы маслоизмерительного щупа.
7. Запустить двигатель и прогреть его до рабочей температуры (примерно 100°C).
8. Запустить двигатель и проверить давление моторного масла.

Давление моторного масла:
При частоте оборотов холостого хода: более 0,9 Бар.
При частоте оборотов коленчатого вала 3000 об/мин и температуре масла 100°C: более 3 Бар.

Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>

1
2
3
4
5
6A
6B
6C
7
8
9
10
11
12
13
14A
14B
14C
15
16
17
18
19
20
21
22

Глава 9

СИСТЕМА ПИТАНИЯ

1. Общие сведения	141
2. Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651).....	141
3. Модель с дизельным двигателем объемом 3,0 л (индекс 642)	147
4. Модель с бензиновым двигателем объемом 3,5 л (индекс 272)	150
5. Сервисные данные и спецификация.....	151

1. Общие сведения

Меры предосторожности при работе с топливной системой

ВНИМАНИЕ

При работе с топливной системой соблюдать следующие меры предосторожности, чтобы избежать возникновения пожара или получения травм:

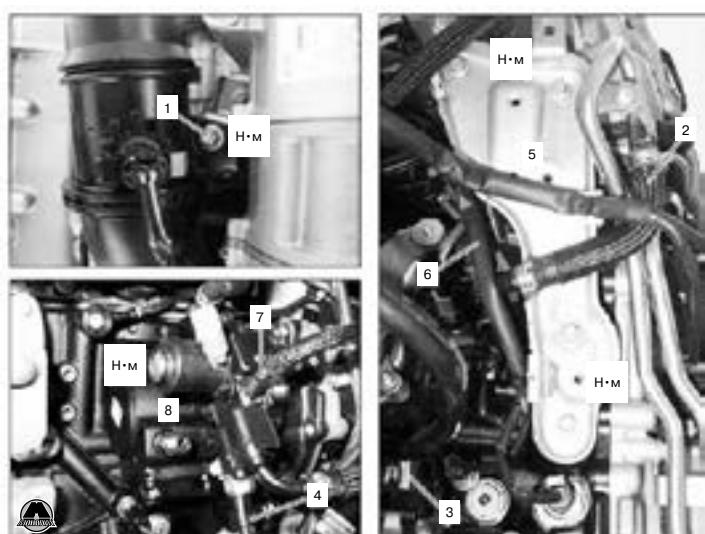
- Поместить табличку «Огне-пасно» в рабочей зоне.
- Работы проводить в хорошо проветриваемой зоне. Не курить, не допускать возникновения искр или открытого огня в рабочей зоне.
- Соблюдать особую осторожность при работе с каталитическим нейтрализатором.
- Стравить остаточное давление в топливной системе, перед отсоединением компонентов топливной системы.
- Отсоединить отрицательную клемму аккумуляторной батареи перед началом работ, кроме тех случаев, когда питание от аккумуляторной батареи необходимо.
- Использовать подходящий контейнер для сбора слитого топлива.
- Закрыть все открытые отверстия топливопроводов и шлангов при помощи заглушек.
- После проведения ремонта топливной системы всегда проверять наличие утечек топлива из топливной системы.

в глаза или на кожу. Перед отсоединением шлангов и топливопроводов, обмотать чистую тряпку вокруг места соединения, чтобы избежать разбрызгивания топлива, затем осторожно снять шланг или топливопровод.

2. Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651)

Топливный насос высокого давления

Снятие топливного насоса высокого давления



1. Болт. 2. Топливопровод. 3. Вакуумная магистраль. 4. Электрический разъем. 5. Кронштейн. 6. Электропроводка. 7. Возвратный топливопровод. 8. Топливный насос высокого давления.

ВНИМАНИЕ

Топливная система находится под давлением. Использовать защитные перчатки и очки, чтобы избежать попадания топлива

ВНИМАНИЕ
Принять меры, исключающие самопроизвольное трогание транспортного средства с места. Работать в застегнутой и плотно облегающей спецодежде. Не дотрагиваться до горячих или вращающихся деталей.

Издательство «Монолит»

Глава 10

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

1. Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651).....	152
2. Модель с дизельным двигателем объемом 3,0 л (индекс 642)	156
3. Модель с бензиновым двигателем объемом 3,5 л (индекс 272)	157
4. Сервисные данные и спецификация	158

1. Модель с дизельным двигателем объемом 2,2 л (индекс 651)

Педаль газа

Снятие педали газа



1. Отсоединить электрическую штекерную колодку от датчика положения педали газа (B 37/3). Изд-во «Monolith»
2. Отсоединить электрическую штекерную колодку от выключателя режима максимального ускорения (B 37/3 с 1).
3. Отвернуть болты (2).



Примечание:
При необходимости напольное покрытие (3) слегка отжать в сторону.

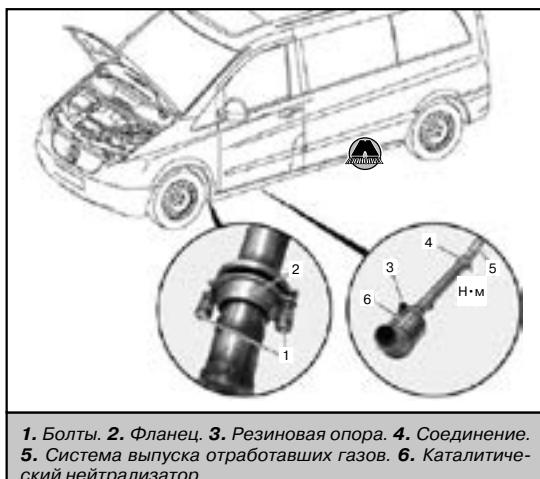
4. Снять педаль газа (1).

Установка педали газа

Установку произвести в порядке обратном снятию.
Моменты затяжки:
Болт кронштейна к моторному щиту: 8 Н·м.

Катализитический нейтрализатор

Снятие катализитического нейтрализатора



ВНИМАНИЕ

Принять меры, исключающие самопроизвольное трогание транспортного средства с места. Работать в застегнутой и плотно облегающей спецодежде. Не дотрагиваться до горячих или вращающихся деталей.

Выровнять транспортное средство между стойками подъемника и разместить четыре опорных диска в предусмотренных для этого заводом-изготовителем транспортного средства опорных точках.

1. Отвернуть болты (1) фланцевого соединения (2).



Примечание:
Во время установки, необходимо проверить техническое состояние уплотнительного кольца и заменить его при необходимости.

2. Отсоединить резиновую опору (3) от днища кузова.
3. Отсоединить соединение (4) между системой выпуска отработавших газов (5) и катализитическим нейтрализатором (6).
4. Снять катализитический нейтрализатор (6).

Издательство «Монолит»

Более детально ознакомиться с книгой можно на сайте издательства Монолит <https://monolith.in.ua>

Полную версию книги в электронном виде можно приобрести на сайте <https://krutilvertel.com>

ВК Черный
ВН Коричневый

BU Синий
GN Зеленый

GY Серый
OG Оранжевый

PK Розовый
RD Красный

TR Бесцветный
VT Фиолетовый

WH Белый
YE Желтый

Стартер и генератор (часть 1)

